

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-24061

(43) 公開日 平成11年(1999) 1月29日

(51) Int.Cl.<sup>6</sup>  
G 0 2 F 1/1335  
G 0 2 B 5/20  
G 0 2 F 1/1343  
1/136  
G 0 9 F 9/00

識別記号  
5 0 5  
1 0 1  
5 0 0  
3 2 1

F I  
G 0 2 F 1/1335  
G 0 2 B 5/20  
G 0 2 F 1/1343  
1/136  
G 0 9 F 9/00

5 0 5  
1 0 1  
5 0 0  
3 2 1 A

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 7 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願平9-174458

(22) 出願日 平成9年(1997) 6月30日

(71) 出願人 000002185

ソニー株式会社

東京都品川区北品川6丁目7番35号

(72) 発明者 門田 久志

東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社内

(72) 発明者 岩永 利彦

東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社内

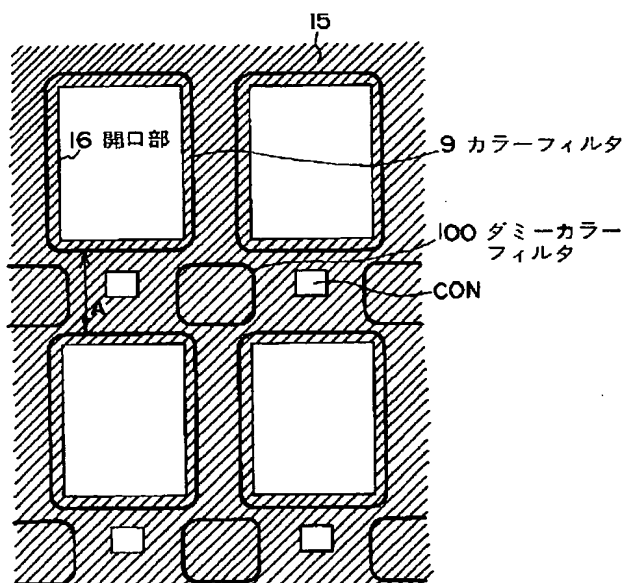
(54) 【発明の名称】 カラー表示装置

(57) 【要約】

【課題】 オンチップカラーフィルタのパターン形状を改良して駆動基板の表面段差を解消したカラー表示装置を提供する。

【解決手段】 通常のカラーフィルタ9が個々の画素開口部16に整合して形成されるとともに、カラーフィルタの間隙Aにはダミーカラーフィルタ100がコンタクトホールCONを避けるように形成される。

【効果】 カラーフィルタ9とカラーフィルタの間隙Aとの凹凸が平坦化されて液晶の配向性に優れたカラー表示装置が得られる。



**【特許請求の範囲】**

**【請求項 1】** マトリクス状に配列した画素電極と、前記画素電極を駆動するスイッチング素子と、前記画素電極と前記スイッチング素子とを接続するコンタクトホールと、前記画素電極に整合配置するカラーフィルタが形成された駆動基板を有するカラー表示装置において、前記カラーフィルタの平面上の間隙領域に、前記コンタクトホールを回避してダミーカラーフィルタを形成することを特徴とするカラー表示装置。

**【請求項 2】** 前記カラーフィルタは、ストライプ配列およびデルタ配列された画素電極のうち、少なくとも一方の前記画素電極に用いられることを特徴とする請求項 1 に記載のカラー表示装置。

**【請求項 3】** マトリクス状に配列した画素電極と、前記画素電極を駆動するスイッチング素子と、前記画素電極と前記スイッチング素子とを接続するコンタクトホールと、前記画素電極に整合配置するカラーフィルタが形成された駆動基板を有するカラー表示装置において、前記カラーフィルタの平面形状を、隣接する前記カラーフィルタの間隙を埋めるように、かつ前記コンタクトホールを回避するように迫り出した凹形状および凸形状の何れか一方の形状により形成することを特徴とするカラー表示装置。

**【請求項 4】** 前記カラーフィルタは、ストライプ配列およびデルタ配列された画素電極のうち、少なくとも一方の前記画素電極に用いられることを特徴とする請求項 3 に記載のカラー表示装置。

**【発明の詳細な説明】****【0001】**

**【発明の属する技術分野】** 本発明は液晶表示装置などのカラー表示装置に関し、さらに詳しくは、駆動基板上にカラーフィルタを形成したオンチップカラーフィルタ構造のカラーフィルタのパターン形状の改良に関する。

**【0002】**

**【従来の技術】** 薄膜トランジスタを画素電極駆動用のスイッチング素子として用いるカラー液晶表示装置は近年その開発が活発に行われている。この種のカラー液晶表示装置としては、例えば図 5 に示すような構成が知られている。この従来例では、ガラスや石英(Quartz)等からなる駆動基板 20 の上に画素電極 1 を駆動するための薄膜トランジスタ (Thin Film Transistor: 以下、単に「TFT」と記す) が集積形成されている。TFT はチャネル層の半導体薄膜 2 を素子領域とし、ゲート絶縁膜を介してゲート電極 3 がパターンニング形成されている。半導体薄膜 2 にはソース領域 S とドレイン領域 D が設けられている。

**【0003】** かかる構成の TFT は第 1 層間絶縁膜 4 により被覆され、その上には所定の形状にパターンニングさ

れた信号線側のソース電極 6 が設けられ、ソース電極 6 は第 2 層間絶縁膜 5 により被覆されている。第 2 層間絶縁膜 5 上には画素電極 1 側のドレイン電極を兼ねる遮光膜 7 が設けられている。画素電極 1 は第 1 層間絶縁膜 4 および第 2 層間絶縁膜 5 に開口したコンタクトホール CON を介してドレイン領域 D に電気接続している。

**【0004】** その上には、各画素電極 1 を R、G、B 三原色に着色するためのカラーフィルタ 8、9、10 がそれぞれ形成されている。カラーフィルタ 8、9、10 は細分化されており、個々の画素電極 1 と第 2 層間絶縁膜 5 の間に介在している。カラーフィルタ 8、9、10 上には必要に応じて平坦化膜 11 が形成されている。

**【0005】** このように、カラーフィルタ 8、9、10 は駆動基板 20 上に直接形成されており、所謂オンチップカラーフィルタ構造を形成している。この駆動基板 20 に対して所定の間隙を介して対向基板 12 が接合している。対向基板 12 の内表面には対向電極 13 が形成され、両基板の間には液晶 14 が挟持されている。

**【0006】** オンチップカラーフィルタの構造は、対向基板 12 にカラーフィルタを形成した構造に比べて種々の利点を有している。例えば、カラーフィルタ 8、9、10 が画素電極 1 と重なっているため両者間に視差が生ぜず、画素部の開口率を大きくとれる。また、画素電極 1 とカラーフィルタ 8、9、10 のアライメント誤差が殆どなくなるので、画素部が微細化しても高開口率を維持できるなどである。

**【0007】** 図 6 は、図 5 に示したオンチップカラーフィルタ構造の模式的な平面図である。図 6 に示されるようなカラーフィルタ 9 (一例として) は、遮光部 15 に跨がる開口部 16 を含み、TFT と画素電極 1 とのコンタクトホール CON (図 5 参照) に至る領域に形成されている。一般に、カラーフィルタは顔料を分散した有機感光材料からなるカラーレジストを用いて形成されている。このカラーレジストはある程度の粒径を有する顔料が分散されているため、解像度に不安があり微小なコンタクトホール CON を精密にエッチングすることは困難である。すなわち、コンタクトホール CON 内にカラーレジストの残渣が残り、接触不良となる虞れがある。

**【0008】** このような問題を解決するため、コンタクトホール CON を避けてカラーフィルタを形成する方法が本発明者らによって開発され、特開平 8-179376 号公報に開示している。図 7 に先願例を再掲して説明するならば、前述のように形成された第 2 層間絶縁膜 5 上には R、G、B 三原色が着色するためのカラーフィルタ 8、9、10 が形成されている。このカラーフィルタ 8、9、10 は細分化されており、第 1 層間絶縁膜 4 および第 2 層間絶縁膜 5 に開口したコンタクトホール CON を避けて形成されている。カラーフィルタ 8、9、10 上には必要に応じて平坦化膜 11 が形成されている。この駆動基板 20 に対して所定の間隙を介して対向基板

12が接合している。対向基板12の内表面には対向電極13が形成され、両基板の間には液晶14が挟持されている。

【0009】図8は、図7に示したオンチップカラーフィルタ構造の模式的な平面図である。図8に示されるようなカラーフィルタ9（一例として）は、個々の画素開口部16に整合してコンタクトホールCONを避けるようにして形成されている。これにより、コンタクトホールCON内にカラーレジストの残渣が残って接触不良となる心配はなくなる。

【0010】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、図7に示されるオンチップカラーフィルタ構造のカラーフィルタはTFT部に比べて高く形成されているため、図8の平面図に示されるカラーフィルタ間の隙間Aが広がる先願例のような構成では、カラーフィルタと隙間Aとの間に段差が生じることになる。つまり、駆動基板の表面上に凹凸が形成されるようになり、このような凹凸はその後の平坦化膜を施したとしても十分な平坦性を得ることは難しい。駆動基板上に断面方向の段差が生じると、これが液晶の配向乱れやリバースチルトドメイン等を引き起こす原因となり、画質の劣化を招く可能性があった。

【0011】本発明はかかる観点に鑑みてなされたもので、その課題は、駆動基板上にカラーフィルタを形成したオンチップカラーフィルタ構造の表示装置において、特に、カラーフィルタが画素開口部に整合して形成されるオンチップカラーフィルタのパターン形状を改良して駆動基板表面上の凹凸を解消し、液晶の配向性に優れたカラー表示装置を提供することである。

【0012】

【課題を解決するための手段】上述した本発明の課題を解決するために以下の手段を講じた。すなわち、請求項1に記載の第1の発明のカラー表示装置は、マトリクス状に配列した画素電極と、画素電極を駆動するスイッチング素子（TFT等）と、画素電極とスイッチング素子とを接続するコンタクトホールと、画素電極に整合配置するカラーフィルタが形成された駆動基板を有する、所謂オンチップカラーフィルタ構造のカラー表示装置において、カラーフィルタの平面上で互いに隣り合うカラーフィルタ間の隙間を埋める領域に、コンタクトホールを避ける（またはコンタクトホールCONを中心とする口の字状でも良い）ようにダミーカラーフィルタを形成することを特徴とする。

【0013】また、請求項3に記載の第2の発明のカラー表示装置は、マトリクス状に配列した画素電極と、画素電極を駆動するスイッチング素子と、画素電極とスイッチング素子とを接続するコンタクトホールと、画素電極に整合配置するカラーフィルタが形成された駆動基板を有するカラー表示装置において、カラーフィルタの平

面形状を、平面上で互いに隣り合うカラーフィルタ間の隙間を埋める領域まで、コンタクトホールを避けるように両端が迫り出した凹形状、またはコンタクトホールを避けるように先端が迫り出した凸形状により形成することを特徴とする。

【0014】本発明のカラー表示装置では、所謂オンチップカラーフィルタ構造のカラーフィルタを、平面上で互いに隣り合うカラーフィルタ間の隙間、すなわち画素開口部間の隙間にもダミーカラーフィルタを配置する、または画素開口部の隙間に迫り出すように、かつコンタクトホールを避けて配置するようにした。これにより、カラーフィルタが形成される駆動基板表面の段差が解消されて液晶の配向性に優れた駆動基板構造が得られる。

【0015】

【発明の実施の形態】以下、本発明の具体的な実施の形態につき添付図面を参照して説明する。

【0016】実施の形態例1

図1を参照して本発明のカラー表示装置の実施の形態例1の詳細につき、工程順に説明する。図1は実施の形態例1のカラー表示装置の模式的な断面図である。なお、従来技術で記載した事項と共通する部分には以降も同一参照符号を付すものとし、重複する部分の説明を一部省略する。

【0017】まず、ガラス等からなる駆動基板20の上にTFTを形成する半導体薄膜2を、例えば多結晶シリコンを50～150nmの厚みで成膜する。必要ならばSi<sup>+</sup>イオンを打ち込み非結晶化した後600℃程度で加熱処理、あるいはエキシマレーザ等でアニールして大粒子化を図る。この半導体薄膜2を所定の形状にパターニングし、熱酸化法あるいはLPCVD法等の手段を用いてゲート絶縁膜を10～100nmの厚みで成膜する。

【0018】次いで、ゲート電極3となる多結晶シリコンあるいはMoSi、WSi、Al、Ta、Mo/Ta、Mo、W、Ti、Cr等の金属を形成してパターニングする。なお、ゲート電極3として多結晶シリコンを用いた場合は低抵抗化を図るためにP<sup>+</sup>イオン等を熱拡散する工程が入ることがある。その後、ゲート電極3をマスクとしてイオン打ち込み法あるいはイオンドーピング法等により不純物イオンを打ち込み、ソース領域Sおよびドレイン領域Dを形成する。

【0019】続いて、PSG、NSG等で400～800nmの厚みで常圧CVD法により成膜して第1層間絶縁膜4とする。これにソース領域Sおよびドレイン領域Dに連通するコンタクトホールを開孔する。次いで、Al等の導電性薄膜をスパッタ等により300～700nmの厚みで成膜する。これを所定の形状にパターニングし、ソース電極6に加工する。この上に、例えばPSG等を常圧CVD法により300～700nmの厚みで成膜し第2層間絶縁膜5とする。

【0020】その後、画素電極1と電気接続をとるためのコンタクトホールCONを第1層間絶縁膜4、第2層間絶縁膜5に開口する。この上に、ブラックマスクを兼ねる遮光膜7となる金属薄膜、例えばTi、Al、Mo、Cr、W、TiNx、またはこれらの金属のシリサイド等をスパッタ等の方法で50～1000nm程度の厚みで成膜し、所定の形状にパターンニングする。

【0021】この遮光膜7上に、顔料を分散した有機感光材料、例えば日産化学製PIC、新日鉄化学製V-259-R、G、B（何れも商品名）等からなるカラーレジストを0.5～3.0μm程度で塗布し、カラーフィルタ8（R）、9（G）、10（B）、およびダミーカラーフィルタ100の各セグメントを形成する。この工程は、R、G、B毎に異なったカラーレジストを用い、合計3回の露光、現像、焼成工程を経て形成する。なお、ダミーカラーフィルタ100は染料を溶解した感光材料を使用しても良い。また、このダミーカラーフィルタ100はR、G、Bの何れのカラーレジストを用いても良い。

【0022】このカラーフィルタ上に、有機透明材料、例えば東京応化製OFPR8600、新日鉄化学製V-259PA（商品名）等からなる平坦化膜11をスピニングコートし、1.0～3.0μm程度の膜厚で塗布形成する。この上に、画素電極1とのコンタクトを図るコンタクトホールを開口し、画素電極1となる透明導電膜をITO（Indium-Tin Oxide）等を50～200nmでスパッタリング処理により成膜して画素パターンにパターンニングする。そして、ポリイミド等の配向膜を塗布してラビング処理後、同様に処理された対向基板12との間に液晶14を注入／封止して本発明のカラー表示装置が完成される。

【0023】図2は、図1に示した実施の形態例1のカラー表示装置の模式的な平面図である。すなわち、図2に示されるような本発明のカラーフィルタは、通常カラーフィルタ9（一例として）が個々の画素開口部に整合して形成されるとともに、本発明の特徴事項として、上下方向のカラーフィルタ間の間隙Aを埋めるように、かつコンタクトホールCONを避けるようにしてダミーカラーフィルタ100を形成する。なお、このダミーカラーフィルタ100は、コンタクトホールCONに跨がる（例えばコンタクトホールCONを中心とするロの字状）ように形成しても良い。これにより、コンタクトホールの接触不良がなく、かつカラーフィルタ間と画素電極1との間の凹凸が平坦化されて液晶の配向性に優れた駆動基板20構造が得られる。

#### 【0024】実施の形態例2

次に、本発明のカラー表示装置を実施の形態例2を説明する。本実施の形態例は、実施の形態例1のダミーカラーフィルタに変えて、迫り出し構造のカラーフィルタを採用した例であり、これを図3を参照して説明する。図

3は実施の形態例2のカラー表示装置の模式的な平面図である。

【0025】図3に示すような本発明のカラーフィルタ101は、個々の画素開口部16上に形成されるとともに、その特徴事項として、上下方向のカラーフィルタ間の間隙を埋めるように、かつコンタクトホールCONを避けるように迫り出した凹形状により形成される。これにより、上下間のカラーフィルタ間に間隙が発生することがなくなり、駆動基板20の凹凸が解消されるとともに、液晶の配向乱れのない良質の画質が得られるカラー表示装置を提供できる。以降の説明は実施の形態例1と同様であり、重複するため省略する。

#### 【0026】実施の形態例3

本実施の形態例は、本発明をデルタ配列のカラー表示装置に適応した例であり、これを図4を参照して説明する。図4は実施の形態例3のカラー表示装置の模式的な平面図であり、（a）は凹形状カラーフィルタ形成例、（b）は凸形状カラーフィルタ形成例を示す。

【0027】図4（a）に示すような本発明のカラーフィルタ101は、デルタ配列された個々の画素開口部16上に形成されるとともに、同様にデルタ配列されたコンタクトホールCONを避けるように迫り出した凹形状のカラーフィルタによって、従来、問題となされていたカラーフィルタ間の間隙を埋めるように形成されている。

【0028】また、図4（b）に示すような本発明のカラーフィルタ102は、デルタ配列された個々の画素開口部16上に形成されるとともに、同様にデルタ配列されたコンタクトホールCONを避けるように下方に迫り出した凸形状のカラーフィルタにより、従来のカラーフィルタ間の間隙を埋めるように形成されている。図4（a）、（b）におけるカラーフィルタ101、102の形成後は、前述の平坦化膜11（図1参照）を形成（必須ではない）後に画素電極1を形成して構成される。これにより、駆動基板20の凹凸が平坦化され、良質の画質が得られるカラー表示装置を提供できる。以降の説明は重複するため省略する。

【0029】本発明は前記実施の形態例に限定されず、種々の実施形態を採ることができる。例えば、本発明のカラーフィルタの平面形状は凹形状や凸形状に限ることなく、如何なる形状にも発展できる。また、本発明はストライプ配列やデルタ配列などの配列方式や駆動形態に何ら限定されることなく、様々な形態に発展できることは言うまでもない。

#### 【0030】

【発明の効果】以上の説明から明らかなように、本発明のカラー表示装置によれば、オンチップカラーフィルタ構造の表示装置におけるカラーフィルタの平面形状を、開口部以外にもダミーカラーフィルタとして配置する、若しくは開口部以外の場所に迫り出すように配置するよ

うにした。これにより、駆動基板の断面方向の表面上の凹凸が解消されるとともに、液晶の配向乱れのない良好な画質が得られるカラー表示装置を提供できる。勿論、オンチップカラーフィルタ構造では、画素部の開口率を大きくとれ、また画素電極とカラーフィルタのアライメント誤差が殆どなくなるので、画素部が微細化しても高開口率を保持できるようになり、アクティブマトリクス型カラー表示装置の高開口率および高透過率化に効果が得られる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】実施の形態例 1 のカラー表示装置の模式的な断面図である。

【図 2】図 1 に示した実施の形態例 1 のカラー表示装置の模式的な平面図である。

【図 3】実施の形態例 2 のカラー表示装置の模式的な平面図である。

【図 4】実施の形態例 3 のカラー表示装置の模式的な平

面図であり、(a) は凹形状カラーフィルタ形成例、(b) は凸形状カラーフィルタ形成例を示す。

【図 5】従来例のカラー表示装置の模式的な部分断面図である。

【図 6】図 5 に示した従来例 1 のカラー表示装置の模式的な平面図である。

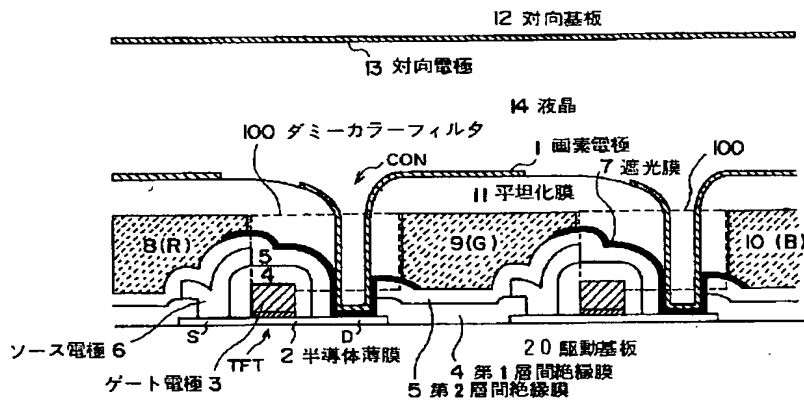
【図 7】先願例のカラー表示装置の模式的な部分断面図である。

【図 8】図 7 に示した従来例 2 のカラー表示装置の模式的な平面図である。

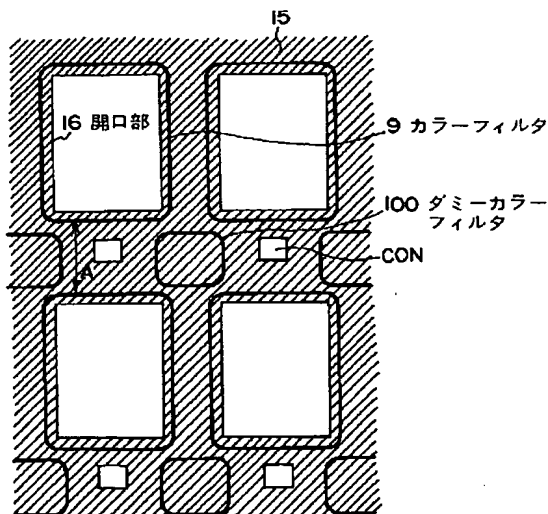
【符号の説明】

1…画素電極、2…半導体薄膜、3…ゲート電極、4…第 1 層間絶縁膜、5…第 2 層間絶縁膜、6…ソース電極、7…遮光膜、8, 9, 10, 101, 102…カラーフィルタ、11…平坦化膜、12…対向基板、13…対向電極、14…液晶、15…遮光部、16…開口部、20…駆動基板、100…ダミーカラーフィルタ

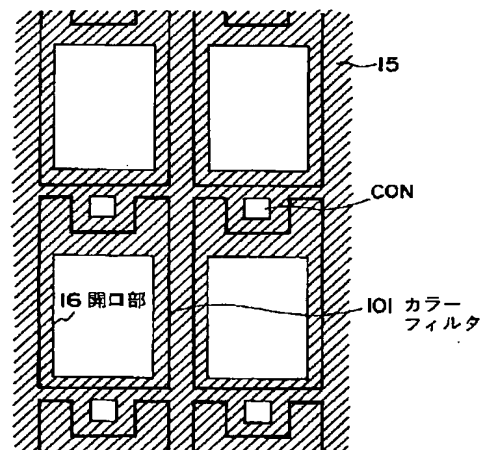
【図 1】



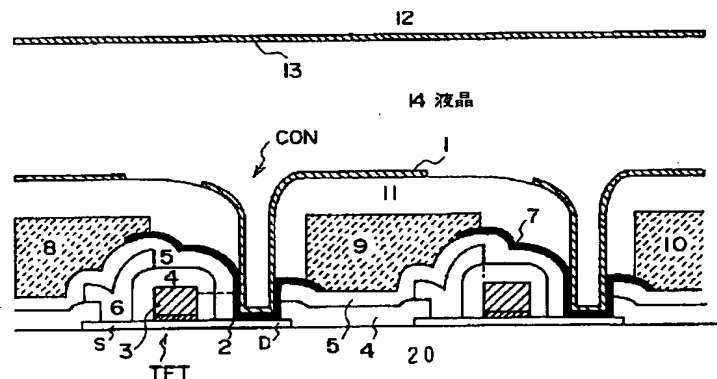
【図 2】



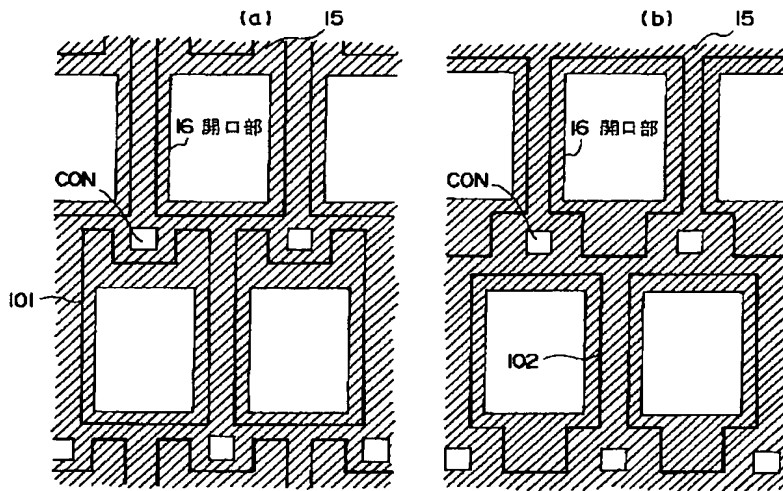
【図 3】



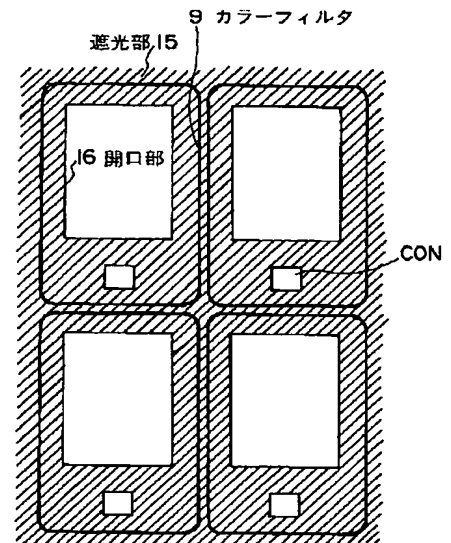
【図 7】



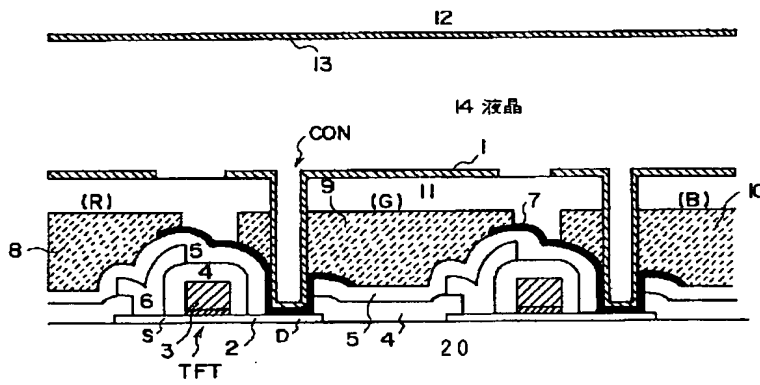
【図 4】



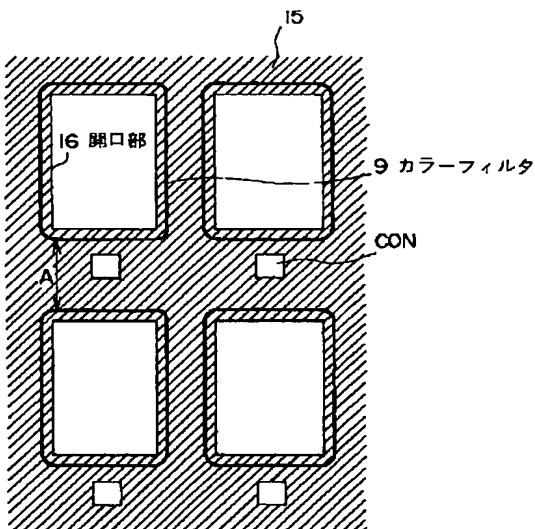
【図 6】



【図 5】



【図 8】



フロントページの続き

(51) Int. Cl. <sup>6</sup>

H 0 1 L 29/786  
21/336

識別記号

F I

H 0 1 L 29/78

6 1 2 Z